

0/380312 02544

22.06.98

日本特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 25 SEP 1998
WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 1997年 6月27日

出願番号
Application Number: 平成 9年特許願第171395号

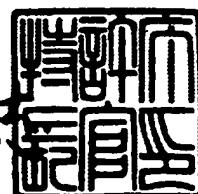
出願人
Applicant(s): 松下電子工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT

1998年 9月11日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

佐山 建



出証番号 出証特平10-3062439

【書類名】 特許願
【整理番号】 2925390050
【提出日】 平成 9年 6月27日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 23/50
H01L 21/60
【発明の名称】 樹脂封止型半導体装置およびその製造方法
【請求項の数】 9
【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内
【氏名】 南尾 匡紀

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内
【氏名】 小西 聰

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内
【氏名】 森下 佳彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内
【氏名】 山田 雄一郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内
【氏名】 伊藤 史人

【特許出願人】

【識別番号】 000005843
【氏名又は名称】 松下電子工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078204

【弁理士】

【氏名又は名称】 滝本 智之

【選任した代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011316

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702381

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 樹脂封止型半導体装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 リードフレームで支持された半導体素子と、前記半導体素子の上面の電極とインナーリード部とを電気的に接続した金属細線と、前記半導体素子の上面の金属細線領域を含む半導体素子の外囲領域を封止した封止樹脂と、前記封止樹脂の底面領域にその表面が露出して配列され、前記インナーリード部と接続した外部端子とよりなる樹脂封止型半導体装置であって、前記インナーリード部の表面には、溝が設けられていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項2】 リードフレームで支持された半導体素子と、前記半導体素子の上面の電極とインナーリード部とを電気的に接続した金属細線と、前記半導体素子の上面の金属細線領域を含む半導体素子の外囲領域を封止した封止樹脂と、前記封止樹脂の底面領域にその表面が露出して配列され、前記インナーリード部と接続した外部端子とよりなる樹脂封止型半導体装置であって、前記インナーリード部の表面には、溝が少なくとも2本以上設けられ、前記金属細線のインナーリード側接続部は前記溝と溝との間に配置されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項3】 リードフレームで支持された半導体素子と、前記半導体素子の上面の電極とインナーリード部とを電気的に接続した金属細線と、前記半導体素子の上面の金属細線領域を含む半導体素子の外囲領域を封止した封止樹脂と、前記封止樹脂の底面領域にその表面が露出して配列され、前記インナーリード部と接続した外部端子とよりなる樹脂封止型半導体装置であって、前記インナーリード部には、幅広部が設けられていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項4】 リードフレームで支持された半導体素子と、前記半導体素子の上面の電極とインナーリード部とを電気的に接続した金属細線と、前記半導体素子の上面の金属細線領域を含む半導体素子の外囲領域を封止した封止樹脂と、前記封止樹脂の底面領域にその表面が露出して配列され、前記インナーリード部と接続した外部端子とよりなる樹脂封止型半導体装置であって、前記インナーリード部には幅広部が設けられ、表面には溝が設けられていることを特徴とする樹脂

封止型半導体装置。

【請求項5】 リードフレーム上に接合された半導体素子と、前記半導体素子上の電極と前記リードフレームのインナーリード部とを電気的に接続した金属細線と、実質的に前記半導体素子上面領域を封止し、前記インナーリード部の下面が露出するように片面封止した封止樹脂とよりなる樹脂封止型半導体装置であつて、前記インナーリード部の表面には、溝が少なくとも2本以上設けられ、前記金属細線のインナーリード側接続部は前記溝と溝との間に配置されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項6】 インナーリード部の先端部は段差を有していることを特徴とする請求項1～請求項5のいずれかに記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項7】 インナーリード部と接続した外部端子は厚さ方向に段差を有していることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項8】 インナーリード部と接続した外部端子の露出面は、封止樹脂と実質的に同一面上に配列されていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項9】 幅広部と、複数の溝が設けられているインナーリード部を有したリードフレームに対して半導体素子を接合する工程と、前記半導体素子の電極とリードフレームの前記インナーリード部とを金属細線により電気的に接続する工程と、前記半導体素子の上面の前記金属細線で電気的に接続した領域と、前記半導体素子部の下部領域とを封止して封止樹脂部を形成する工程と、前記リードフレームのアウターリード部を成形して前記封止樹脂と同一面に成形し、外部端子を形成する工程とよりなる樹脂封止型半導体装置の製造方法であつて、半導体素子の電極とインナーリード部とを金属細線で接続する工程においては、インナーリード部側に接続する金属細線を前記溝と溝との間に配置して接続することを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、リードフレーム上に半導体素子を搭載し、その外囲、特に半導体素子上面側を樹脂で封止した片面封止の樹脂封止型半導体装置およびその製造方法に関するものであって、特に薄型化を実現し、高信頼性を有する樹脂封止型半導体装置およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、基板実装の高密度化に伴い、基板実装される半導体製品の小型化・薄型化が要求されている。小型化・薄型化のためには、樹脂テープを用いたTAB実装技術が開発されているが、リードフレームを用いた薄型の半導体製品の開発においては、リードフレームに半導体素子を搭載し、その搭載面を封止樹脂で封止する片面封止タイプの樹脂封止型半導体装置が開発されている。

【0003】

以下、従来の樹脂封止型半導体装置について説明する。図5は、従来の樹脂封止型半導体装置を示す断面図である。

【0004】

図5に示す従来の樹脂封止型半導体装置は、リードフレーム1のダイパッド部2上に半導体素子3が搭載され、その半導体素子3の電極（図示せず）とリードフレーム1のインナーリード部4とが金属細線5により電気的に接続されている。そしてリードフレーム1の片面、すなわちリードフレーム1の半導体素子3が搭載された面の半導体素子3の外囲領域は封止樹脂6により封止されているものである。

【0005】

図5に示すような構造により、製造された樹脂封止型半導体装置においては、半導体装置の底面に外部電極であるアウターリード部7を配列した構造を有し、リードフレーム1の半導体素子3が搭載された面のみが封止樹脂6により封止され、リードフレーム1の裏面側は実質的に封止されていないので、薄型の樹脂封止型半導体装置が実現するものである。なお、封止樹脂6との密着性を確保するために、リードフレーム1のインナーリード部4の先端部4aは幅広の形状を有し、その断面に角度を持たせ、テーパー状としているものである。

【0006】

また、インナーリード部の表面4bには溝構造を有しているものである。

次に図5に示した従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法にあっては、まずリードフレームのインナーリード部の先端部に機械的または化学的な加工により、テーパー状及び溝形状を形成し、そしてリードフレーム上に半導体素子を接合するものである。次いで、半導体素子とリードフレームのインナーリード部とを金属細線により電気的に接続した後、トランスマルチモールドによりリードフレームの半導体素子搭載面を封止樹脂により封止するものである。最後に外部電極を形成するために、封止樹脂から突出したリードフレームのアウターリード部を加工して樹脂封止型半導体装置を完成するものである。

【0007】

なお、従来においては図5に示した構造の樹脂封止型半導体装置以外に、図6に示すような構造もある。

【0008】

図6に示す樹脂封止型半導体装置は、リードフレーム1のインナーリード部4の先端部4aに対して、半導体素子3を搭載するための絶縁性の樹脂テープ8を接合し、ダイパッド部を形成したものである。そしてその樹脂テープ8上に半導体素子3を搭載後、半導体素子3の電極とインナーリード部4とを金属細線5により電気的に接続し、リードフレーム1の半導体素子3搭載面を封止樹脂6により封止した構造である。この図6に示した樹脂封止型半導体装置では、図5に示した樹脂封止型半導体装置よりも、薄型化が図れるというメリットがある。すなわち、図6に示した樹脂封止型半導体装置では、リードフレーム1のインナーリード部4の下面に樹脂テープ8を接合し、その上面に半導体素子3を搭載しているので、インナーリード部4の上面と、半導体素子3の上面との段差が低くなり、その結果、封止樹脂6の樹脂厚も薄くなり、樹脂封止型半導体装置としての厚みが薄型となるものである。図5に示した樹脂封止型半導体装置では、インナーリード部4と同一面にあるダイパッド部2上に半導体素子3を搭載しているので、図6に示した樹脂封止型半導体装置ほど封止樹脂6の厚みを薄くすることはできない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら従来の樹脂封止型半導体装置では、薄型化を実現するために、実質的にはリードフレームの半導体素子が搭載された面、すなわちリードフレームの上面のみを封止樹脂で封止した構造である。そのため、リードフレームと封止樹脂との接触面積の低下により、密着性が損なわれ、製品の信頼性が低下するという課題があった。また、実質的にリードフレームの片面のみを樹脂封止している構造であるため、封止樹脂の応力により半導体素子が悪影響を受けたり、封止樹脂にパッケージクラックが発生するという課題もあった。さらにインナーリード部と半導体素子とを金属細線で接続し、片面封止した際には、片面封止の構造の応力により、金属細線で接続されたインナーリード部に応力による負荷がかかり、接続部分が破壊されたりして、接続不良が発生するという課題もあった。

【0010】

本発明は、前記従来の課題を解決するものであり、単にリードフレームの両面を樹脂封止したタイプの樹脂封止型半導体装置ではなく、高信頼性を有し、薄型化を実現した薄型の樹脂封止型半導体装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の樹脂封止型半導体装置は、リードフレームで支持された半導体素子と、その半導体素子の上面の電極とインナーリード部とを電気的に接続した金属細線と、半導体素子の上面の金属細線領域を含む半導体素子の外囲領域を封止した封止樹脂と、その封止樹脂の底面領域にその表面が露出して配列され、インナーリード部と接続した外部端子とよりなる樹脂封止型半導体装置であって、そのインナーリード部の表面には、溝または幅広部が設けられているものである。そしてインナーリード部の表面には、溝が少なくとも2本以上設けられ、金属細線のインナーリード側接続部はそれら溝と溝との間に配置されているものである。

【0012】

また、樹脂封止型半導体装置の製造方法においては、幅広部と、複数の溝が設

けられているインナーリード部を有したリードフレームに対して半導体素子を接合する工程と、その半導体素子の電極とリードフレームのインナーリード部とを金属細線により電気的に接続する工程と、半導体素子の上面の金属細線で電気的に接続した領域と、半導体素子部の下部領域とを封止して封止樹脂部を形成する工程と、リードフレームのアウターリード部を成形して封止樹脂と同一面に成形し、外部端子を形成する工程とよりなる樹脂封止型半導体装置の製造方法であって、半導体素子の電極とインナーリード部とを金属細線で接続する工程においては、インナーリード部側に接続する金属細線を溝と溝との間に配置して接続するものである。

【0013】

前記構成の通り、本発明の樹脂封止型半導体装置は、リードフレームと封止樹脂との密着性を向上させることはもちろん、インナーリード部には溝部または幅広部、さらにはその両方を有することにより、製品リード部に加わるストレスや金属細線部へのストレスを緩和させることができ、製品の信頼性を保つことができる。なおリードフレームの上面と下面との両面で樹脂封止しても、下面の樹脂厚はアップセット分の段差厚であるため、薄型化は実現できるものである。

【0014】

また半導体素子の電極とインナーリード部とを金属細線で接続する工程において、インナーリード部側に接続する金属細線を溝と溝との間に配置して接続するため、封止樹脂でリードフレームの片面を封止した構造による応力は、その溝で吸収され、溝と溝との間の部分にはかかるないため、金属細線の接続部分は破壊することなく、安定した接続ができるものである。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の樹脂封止型半導体装置の一実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】

図1～図4は本発明の第1の実施形態の樹脂封止型半導体装置の構造を示す図

であり、図1は樹脂封止型半導体装置の断面図、図2はその平面図、図3はそのインナーリード部を示す拡大断面図、図4はそのインナーリード部先端を示す拡大平面図および断面図である。なお、図2においては、内部構造を示すために、便宜上、平面図では一部封止樹脂を透視した図としている。図中、破線は、ダイパッド部と吊りリードの一部を示している。

【0017】

図1～図4に示すように、本実施形態の樹脂封止型半導体装置は、リードフレーム9の吊りリード10で支持されたダイパッド部11上に搭載された半導体素子12と、その半導体素子12の上面の電極とインナーリード部13とを電気的に接続した金属細線14と、ダイパッド部11の下部と半導体素子12の上面とを含む半導体素子12の外囲領域を封止した封止樹脂15と、封止樹脂15の底面領域に配列され、インナーリード部13と接続した外部端子であるアウターリード部16により構成されている。なお、ここではダイパッド部11は搭載しようとする半導体素子12よりも面積的に小さい構成としている。

【0018】

本実施形態の樹脂封止型半導体装置は、吊りリード10がアップセット処理され、段差部17を有しているので、ダイパッド部11の下方にも封止樹脂15aを存在させることができ、薄型ではあるが実質的にリードフレームに対して両面封止型の半導体装置であり、両面封止構造であるために信頼性を保つことができるものである。また外部端子であるアウターリード部16は、封止樹脂15の側面部と実質的に同一面にあり、従来のように封止樹脂よりも突出しているものではないため、アウターリード部16の変形等を防止でき、面実装タイプの半導体装置である。

【0019】

また本実施形態の樹脂封止型半導体装置のインナーリード部13は、図3、図4にも示したように、その先端部は幅広部18を有しており、さらに先端部分には溝部19が形成されている。そして厚み方向では、逆テーパー状の形状を有している。インナーリード部13表面に設けられた幅広部18、溝部19により、封止樹脂との密着性向上、インナーリード部に加わる片面封止構造によるストレ

スを緩和できる。特に金属細線14のインナーリード部側の接続部へのストレスを溝部19が吸収するので、金属細線14の接続部分はストレスの影響を受けず、接続部分の破壊を防止して、安定した接続が可能となり、製品の信頼性を向上させることができる。

【0020】

なお、ここで本実施形態の樹脂封止型半導体装置は、全体厚が0.7 [mm]という非常に薄型の樹脂封止型半導体装置であり、半導体素子厚プラス1 [mm]以下という厚みを目標にしたものである。そして吊リリード10のアップセット処理の段差は、0.1 [mm]であり、ダイパッド部11の下方の封止樹脂15aの厚さは0.1 [mm]である。また半導体素子12の厚さは0.2 [mm]であり、半導体素子12の上方の封止樹脂15bの厚さは、0.15 [mm]である。

【0021】

次に図1～図4に示した本実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法について、図1～図4に示した構成に基づいて説明する。

【0022】

まずリードフレーム9のダイパッド部11を支持している吊リリード10に対して、加圧してアップセット処理し、段差部17を形成する。そしてそのリードフレーム9のダイパッド部11に対して半導体素子12を導電性接着剤により底面側を接合する。

【0023】

次にダイパッド部11上の半導体素子12の電極とリードフレーム9のインナーリード部13とを金属細線14により電気的に接続する。この時、インナーリード部13側に接続する金属細線14は、インナーリード部13の表面に設けられた2本の溝部19と溝部19との間に存在する様に接続する。

【0024】

次にトランスマーモールドにより、半導体素子12の外周領域を封止樹脂15により封止する。この場合、半導体素子12の上面、すなわち金属細線14で電気的に接続した領域と、ダイパッド部11の下部領域とを封止し、封止樹脂1

5a、封止樹脂15bを形成する。また封止樹脂15による封止厚は、ダイパッド部11の下部の封止樹脂15aでは、インナーリード部13の底面と同一面になるような厚さであり、半導体素子12の上面の封止樹脂15bでは、金属細線14のループ高さ以上の厚さになるように封止する。なお、樹脂封止工程では、インナーリード部13の底面領域に封止樹脂15が回り込まないように気密性よく封止する必要がある。

【0025】

そしてリードフレーム9のアウターリード部16の成形を行い、封止樹脂15と同一面になるように成形する。

【0026】

以上のような工程により、リードフレームに対して両面封止型の樹脂封止型半導体装置を実現することができる。そして両面封止構造であるため、封止樹脂15とリードフレーム9との密着性を確保し、パッケージクラック等の発生を抑制して信頼性を保つことができるものである。

【0027】

また、インナーリード表面に設けられた幅広部18、溝部19により、インナーリード部13に加わるストレスを緩和することができるとともに、封止樹脂15との密着性（アンカー効果）も向上させることできる。すなわち、封止樹脂からインナーリード部13のヌケを防止できる。

【0028】

さらにインナーリード部13に対しては、封止樹脂15は片面封止構造となつており、その構造により、インナーリード部13には封止樹脂による応力が印加されることになるが、インナーリード部13には溝部19を形成しており、その溝部19によってインナーリード部13に加わる応力を吸収し、緩和することができる。そして接続部分を溝部19と溝部19との間に配置しているので、接続部分が応力によりダメージを受け、破壊するようなこともなくなる。

【0029】

以上、本発明の実施形態に示したように、リードフレームの吊りリード部に対してアップセット加工し、ダイパッド部をインナーリード部よりも上方に上げて

いるので、ダイパッド部の下方にアップセットの段差分の厚さの封止樹脂が存在し、リードフレームと封止樹脂との密着性を向上させることができ、製品の信頼性を保つことができる。さらにアウターリード部を従来のように封止樹脂の側面から突出させずに、封止樹脂の底面部分に埋め込んだ形で配列しているので、外部端子としての信頼性を向上することができるとともに、外部端子が突出していない分だけ、小型の半導体装置を実現することができる。またリードフレームの上面と下面との両面で樹脂封止しても、下面の樹脂厚はアップセットの段差分の厚さであるため、薄型化は実現できるものである。さらにダイパッド部を小面積化したり、開口部を設けたりすることで、封止樹脂と半導体素子裏面との密着性を向上させることができ、信頼性を確保することができる。また、インナーリード表面に設けられた溝によってインナーリード部に加わる応力を吸収し、緩和することができる。そして接続部分を溝部と溝部との間に配置しているので、接続部分が応力によりダメージを受け、破壊するようなこともなくなる。それにより樹脂封止型半導体装置の信頼性を向上させることができる。

【0030】

【発明の効果】

本発明の樹脂封止型半導体装置は、吊りリード部に対してアップセット加工し、ダイパッド部をインナーリード部よりも上方に上げているので、ダイパッド部の下方にアップセットの段差分の厚さの封止樹脂が存在し、リードフレームと封止樹脂との密着性を向上させることができ、製品の信頼性を保つことができる。またリードフレームの上面と下面との両面で樹脂封止しても、下面の樹脂厚はアップセットの段差分の厚さであるため、薄型化は実現できるものである。さらにアウターリード部を従来のように封止樹脂の側面から突出させずに、封止樹脂の底面部分に埋め込んだ形で配列しているので、外部端子としての信頼性を向上することができるとともに、外部端子が突出していない分だけ、小型の樹脂封止型半導体装置を実現することができる。またリード部に溝部を形成しているので、封止樹脂とのアンカー効果およびストレスの緩和により、リード剥がれ、金属細線剥がれを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置を示す断面図

【図2】

本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置を示す平面図

【図3】

本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置を示す断面図

【図4】

本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置を示す図

【図5】

従来の樹脂封止型半導体装置を示す断面図

【図6】

従来の樹脂封止型半導体装置を示す断面図

【符号の説明】

- 1 リードフレーム
- 2 ダイバッド部
- 3 半導体素子
- 4 インナーリード部
- 4 a 先端部
- 5 金属細線
- 6 封止樹脂
- 7 アウターリード部
- 8 樹脂テープ
- 9 リードフレーム
- 10 吊りリード
- 11 ダイバッド部
- 12 半導体素子
- 13 インナーリード部
- 14 金属細線
- 15 封止樹脂

16 アウターリード部

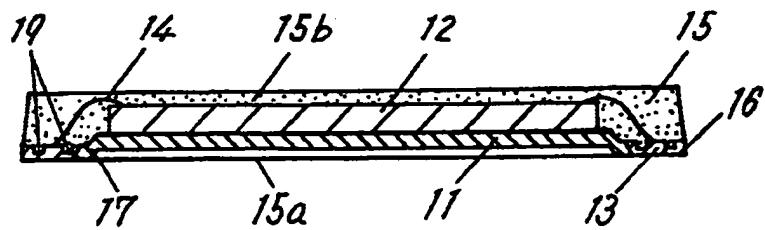
17 段差部

18 幅広部

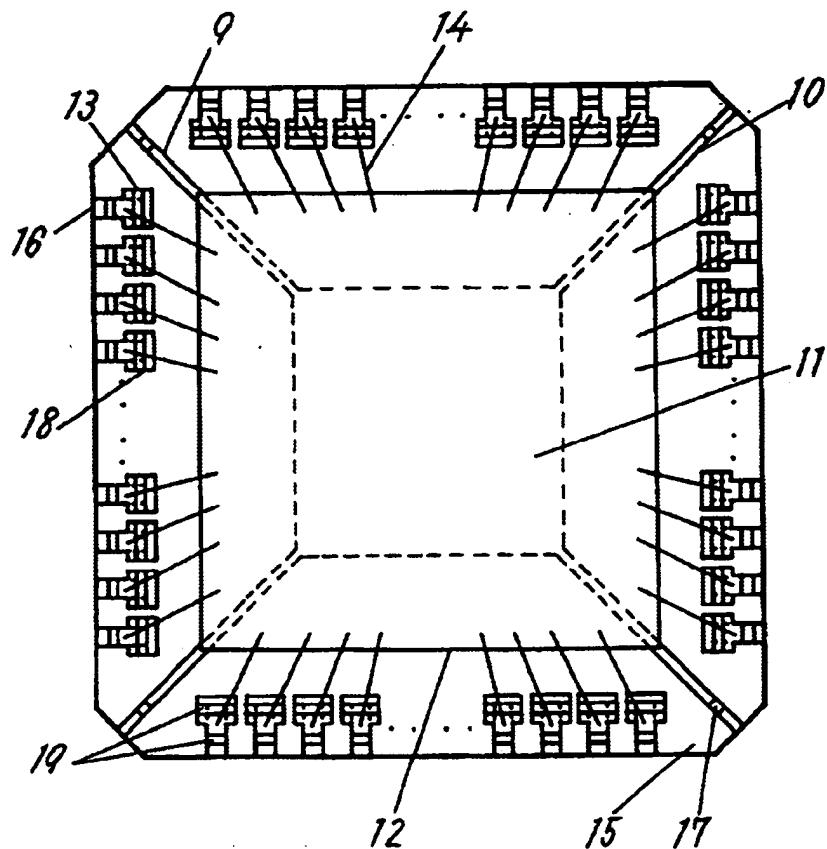
19 溝部

【書類名】 図面

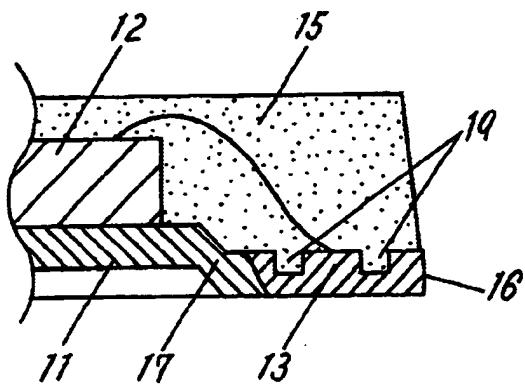
【図1】



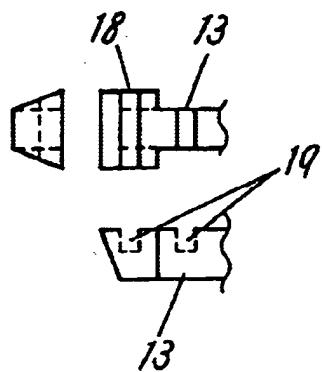
【図2】



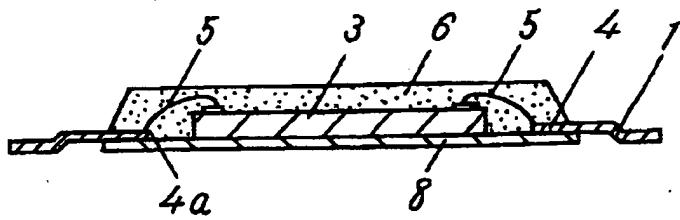
【図3】



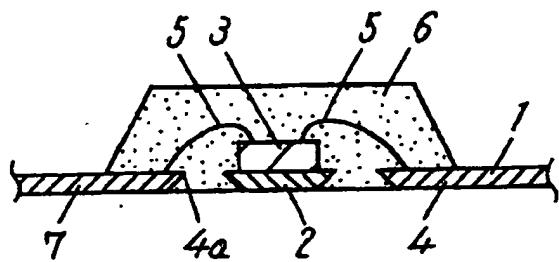
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の薄型、特に片面封止型の樹脂封止型半導体装置では、金属細線とリード部との接合部分が応力により破壊するという課題があった。

【解決手段】 インナーリード部13は、その先端部は幅広部を有しており、さらに先端部分には溝部19が形成されている。そして厚み方向では、逆テーパー状の形状を有している。インナーリード部13表面に設けられた溝部19により、インナーリード部に加わる片面封止構造によるストレスを緩和できる。特に金属細線14のインナーリード部13側の接続部へのストレスを溝部19が吸収するので、金属細線14の接続部分はストレスの影響を受けず、接続部分の破壊を防止して、安定した接続が可能となり、製品の信頼性を向上させることができる。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005843

【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町1番1号

【氏名又は名称】 松下電子工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078204

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006 松下電器産業株式
会社内

【氏名又は名称】 滝本 智之

【選任した代理人】

【識別番号】 100087445

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業
株式会社内

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

出願人履歴情報

識別番号 [000005843]

1. 変更年月日 1993年 9月 1日
[変更理由] 住所変更
住 所 大阪府高槻市幸町1番1号
氏 名 松下電子工業株式会社